

2) Выявлены особенности напряжённо-деформированного состояния несущей системы 9-ти этажного панельного здания при увеличении расчётной сейсмичности.

3) Дальнейшие исследования целесообразно продолжать в направлении расчётного анализа работы стыков стеновых панелей, с учётом накопленных дефектов сварных соединений

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. МОНОМАХ. Программный комплекс проектирования железобетонных конструкций многоэтажных каркасных зданий. Руководство пользователя. / [Юсипенко С.В., Батрак Л.Г., Городецкий Д.А., Рассказов А.А.]. – К: издательство «Факт», 2005. – 250с

2. ДБН В 1.1.-12:2006. Строительство в сейсмических районах Украины/ Минстрой Украины. – Киев. 2006.

3. Кумеда Ю.А., Линченко Ю.П., Условия и область применения крупнопанельных зданий фирмы «КОНСОЛЬ»

УДК 624.21.01

## **ДЕФЕКТЫ МОНТАЖА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА НАДЕЖНОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

**Обыдьеннов О.В., студент гр. ПГС-307, Ажермачёв С.Г., к.т.н., доцент  
Национальная академия природоохранного и курортного строительства**

Рассматривается ряд основных дефектов монтажа, приводящих к разрушениям зданий и сооружений. Приведен анализ причин аварий некоторых промышленных и гражданских зданий.

### **Дефекты, монтаж, авария, обрушения, послемонтажный период.**

К дефектам монтажа, приводящим к аварии, относятся:

- недопустимые отклонения конструкций от проектного положения (смещение с проектных осей, отклонение от вертикали, несоответствие высотных отметок и др.);
- некачественное выполнение сварки (замена ванной сварки на дуговую, уменьшение длины и сечения швов и другие дефекты);
- нарушение последовательности монтажа;
- некачественное выполнение узлов сопряжений;
- применение для заделки стыков бетона низкого качества или его замораживание;
- нарушение последовательности сварки в узлах примыкания (например, ригеля к колонне) может привести к разрушению от температурных деформаций;
- замена ригелей крайних поперечных рам, рассчитанных на кручение, на рядовые;
- плиты перекрытий не всегда укладывают на слой раствора и не всегда приваривают к несущим конструкциям в трех точках;
- несвоевременная и некачественная установка связей;
- перегрузка отдельных конструкций материалом;
- укладка более тяжелых конструкций (например, плит перекрытий);
- изменение расчетной схемы элемента (например, плита, рассчитанная как опертая по контуру, укладывается на две опоры);
- смещение подкрановых балок от проектного положения вдоль и поперек своих осей, по высоте;
- пробивка в конструкциях больших отверстий.

В процессе эксплуатации разрушение может произойти от: механического повреждения несущих конструкций, перегрузки оборудованием или складированным материалом, чрезмерной вибрации, коррозии, изменения схемы работы элемента, взрыва или падения тяжелых грузов.

В 1978 году по ул. Мирной в Ленинграде произошло обрушение 5 -ти этажного административного здания, запроектированного по серии ИЧ-04 с неполным железобетонным каркасом и несущими кирпичными стенами. Основная часть здания имела 5 этажей. Монтаж конструкций производился в январе-феврале 1978 г. при сильных морозах. Основной причиной аварии явились дефекты в стыках колонн: стыковую сварку выполняли не ванным способом, как предусмотрено проектом, а вручную; в местах стыка образовалась наледь, после оттаивания которой имелись зазоры арматура в стыках деформирована. При оттаивании бетона нагрузка стала передаваться не с колонны на колонну, а через дефектные арматурные стыки.

На предприятиях химической промышленности преждевременное разрушение возникает из-за неудовлетворительной эксплуатации: протечки жидкостей, плохой вентиляции помещений, ухудшения температурно-влажностного режима.

Приведем примеры. В 1960 году обрушился железобетонный каркас здания склада редакции газеты "Правда". Соединение колонн по высоте, панелей с колоннами, плит покрытий с ригелем предусматривалось на сварке с последующим замоноличиванием. По нормам отставание замоноличивания стыков от монтажа не должно быть более чем на один этаж. Причиной аварии явилось невыполнение этого требования.

В 1965 году обрушились сборные железобетонные фермы строящегося сталепроволочно-канатного завода в Москве. К моменту аварии смонтировали плиты покрытия. При изучении обстоятельств аварии установлено, что фермы были изготовлены с отступлением от проекта: опалубочные фермы были низкого качества, анкеровка растянутых раскосов в нижнем поясе недостаточна, отдельные каркасы имеют изогнутые поперечные стержни, закладные детали смещены от проектного положения, толщина защитного слоя бетона не соответствовала проекту, сечение элементов ферм в местах вутов во многих случаях уменьшено, горизонтальные крестовые металлические связи по верхним поясам ферм в пределах обоих крайних фонарей панелей каждого температурного блока не были смонтированы, многие плиты не были приварены в трех точках, а только прихвачены короткими швами, крепление средних стоек фонаря к ферма выполнено с существенными отступлениями от проекта, швы между плитами покрытия не были замоноличены, приварка закладных деталей ферм к колоннам выполнялась не по проекту, подкрановые балки не поставлены, колонны были замоноличены не на полную высоту стаканов.

Отмечается, что для послемонтажного периода необходимо определить возможное дополнительное перераспределение усилий, вызванное в случае зимнего монтажа неодинаковой усадкой и ползучестью материала столбов, а в случае летнего монтажа только неодинаковой ползучестью материала столбов.

### **ВЫВОДЫ**

1. Расчет на температурные воздействия выполняют с целью определения усилий, возникающих в продольных стенах и перекрытиях из-за стеснения их температурных деформаций основанием; в наружных и внутренних стенах и их стыках из-за неодинаковых деформаций этих стен; в наружных стенах и связях с внутренними конструкциями из-за перепада температур по толщине наружных стен. Эти усилия определяются только для строительного периода; остальные усилия - для эксплуатационного периода.

2. В оттаиваемых зданиях при отрицательных температурах наружного воздуха вследствие температурных деформаций наружных и внутренних стен в верхних этажах могут раскрываться горизонтальные стыки.

3. Панели наружных стен могут полностью передавать нагрузку от собственного веса через вертикальные стыки на внутренние конструкции, т.е. зависеть на них.

4. По мере увеличения разности средних температур наружных и внутренних стен стыки сначала раскрываются в верхнем этаже, затем в предшествующем и т.д.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Вейц Р.И. Предупреждение аварий при строительстве зданий. -Л.: Стройиздат, Ленинград, отд-ние, 1984. - 144 с.

2. Жилые и общественные здания: Краткий справочник инженера-конструктора / Ю.А. Дыховичный, В.А. Максименко, В.Н. Кондратьев и др.; Под ред. Ю.А. Дыховичного. - 3-е изд. - М.: Стройиздат, 1991. -656с.

**УДК 624.012.45**

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ПРОГРЕССИРУЮЩЕМУ ОБРУШЕНИЮ МОНОЛИТНЫХ ЗДАНИЙ**

**Смедлаев Э.М, студент группы ПГС-531, Пушкарев Б.А., доц. кафедры ЖБК**

*Национальная академия природоохранного и курортного строительства*

### **ВВЕДЕНИЕ, АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ**

Под прогрессирующим (лавинообразным) обрушением понимается распространение начального локального повреждения в виде цепной реакции от элемента к элементу, которое, в конечном счете, приводит к обрушению всего сооружения или непропорционально большей его части. Причиной разрушения может быть любая из множества аварийных ситуаций, которые не рассматриваются в обычном проектировании. В то же время землетрясения, пожары, сильные ветры, на которые производятся расчёты зданий в соответствии со строительными нормами, также не должны приводить к прогрессирующему обрушению.

В работе [11] даны предложения, согласно которым устойчивость здания на прогрессирующее обрушение следует проверять расчетом на особое сочетание нагрузок и воздействий, включающее постоянные и временные длительные нагрузки, при предложении, что произошло локальное разрушение в любом этаже здания. В качестве локального разрушения предлагается рассматривать удаление отдельно стоящей колонны.

Метод проверки основан на сравнении работ внутренних сил конструкций над разрушенным несущим элементом и работ внешних нагрузок, приложенных на этих конструкциях на возможных перемещениях механизмов, образующихся после разрушения несущего элемента.

Устойчивость против прогрессирующего обрушения обеспечена, если работа внутренних сил больше работы внешних нагрузок.

Предложены конструктивные мероприятия для повышения несущей способности железобетонных конструкций при изгибе, растяжении и сдвиге. Рекомендуются применять арматуру большим пределом текучести.

Методы расчета железобетонных конструкций на действие кратковременных динамических нагрузок разработаны на основе упруго-пластической системы, когда учитывается упругая стадия работы конструкций и допускается кратковременное деформирование элементов в стадии больших пластических деформаций.

Соппротивление конструкций действию внешних сил обеспечивается их внутренними силами, возникающими вследствие их деформаций. Соппротивляемость железобетонных конструкций действию внешним нагрузкам характеризуется диаграммами деформирования.

Большие скорости деформирования железобетонных конструкций при действии кратковременных динамических нагрузок вызывают повышение прочностных свойств бетона и тсальной арматуры. Повышение прочности учитывается с помощью коэффициентов упрочнения этих материалов.

Согласно [10] обеспечение живучести реализуется за счет:

- исключения или предупреждения возможности появления начальных разрушений;
- уменьшение возможности разрушения соответствующих элементов объекта (например, путем их усиления, дублирования, проектирования их способными к восприятию аварийных влияний);
- резервирование несущей способности главных несущих конструкций, создание неразрезности и бесперывности конструкций, повышение пластинчатых свойств связей